



Title: Technische Rechenmaschine
Author(s): Helmut Schreyer
Date: 1939
Published by: Konrad Zuse Internet Archive
Source: Document - ZIA ID: 0557

The Konrad Zuse Internet Archive preserves and offers free access to the digitized original documents of Konrad Zuse's private papers and to other related sources.

The Konrad Zuse Internet Archive is a nonprofit service that helps scholars, researchers, students and other interested parties discover, use and build upon a wide range of content in a digital archive. For more information about the Konrad Zuse Internet Archive, please contact zusearchive@zib.de.

Your use of the Konrad Zuse Internet Archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use (<http://zuse.zib.de/tou>) including the following license agreement. If you do not accept the Terms & Conditions of Use you are not permitted to use the material.

This work by Konrad Zuse Internet Archive is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported License
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>).
Based on a work at <http://zuse.zib.de>



Attribution (BY) - You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work). Attribute with "Konrad Zuse Internet Archive (<http://zuse.zib.de>)".

Noncommercial (NC) - You may not use this work for commercial purposes.

Share Alike (SA) - If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

The usage of this document requires the consideration of possible third party copyrights, and might necessitate obtaining the consent of the copyright holder. The Konrad Zuse Internet Archive assumes no liability with respect to the rights of third parties. The Konrad Zuse Internet Archive is not responsible for the claims of any third party resulting from any infringement of copyright laws.

Technische Rechenmaschine*

Dipl.-Ing. Helmut Schreyer

bei/Posenau
Berlin-Charlottenburg
Wielandstr. 7

1 Prinzip der Rechenmaschine

Die von Herrn Dipl.-Ing. Konrad Zuse zum Patent angemeldete Rechenmaschine hat anderen Rechenmaschinen gegenüber folgende prinzipielle Unterschiede:

1. Die in die Maschine gegebenen Zahlenwerte werden in Dualzahlen (Potenzen von 2) übersetzt. In diesem sogenannten Sekundal-System wird die eigentliche Rechenoperation durchgeführt und anschließend in das Dezimalsystem rückübersetzt. Die Durchführung der Operation im Sekundal-System erfordert Relais mechanischer oder elektrischer Art, die nur zwei Stellungen einzunehmen brauchen, also sehr einfacher Art sein können. Als Beispiel möge hier das elektromagnetische neutrale Relais erwähnt werden, das nur die Stellungen „angesprochen“ und „abgefallen“ einnehmen kann, also bereits einen Träger von Sekundalen Angaben darstellt.
2. Die Rechenoperationen für technische Rechnungen werden mit Hilfe eines abzutastenden Rechenplanes und eines Speicherwerkes von der Maschine automatisch durchgeführt.

Ein einfaches Beispiel soll das automatische Arbeiten der Maschine erläutern: Es soll der Gesamtwiderstand zweier parallel geschalteter Widerstände mit der Maschine berechnet werden. Die Formel hierfür lautet bekanntlich $R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$. R_1 ist der Operant v_1 , R_2 der Operant v_2 .

Der Rechenplan, der in verschlüsselter von der Maschine lesbarer Form als Lochstreifen ausgebildet ist, enthält folgende Befehle:

*ZuP 004/002. Version 1. Durchgesehen von R. Rojas, L. Scharf

1. Übersetzen von v_1 ins Sekundalsystem.
2. v_1 speichern in Zelle 1 des Speicherwerks.
3. Übersetzen von v_2 ins Sekundalsystem.
4. v_2 speichern in Zelle 2 des Speicherwerks.
5. Zelle 1 mit Zelle 2 multiplizieren und
6. In Zelle 3 speichern.
7. Zelle 1 mit Zelle 2 addieren und
8. in Zelle 4 speichern.
9. Zelle 3 durch Zelle 4 dividieren.
10. Rückübersetzen und Angabe auf das Resultatwerk
11. Löschen der Speicherzellen.

Das Rechenwerk ist so aufgebaut, daß es folgende Operationen machen kann.

1. Addition
2. Subtraktion
3. Multiplikation
4. Division,
5. Quadratwurzel-Ziehen,
6. Übersetzen Dezimal-Sekundalsystem
Übersetzen Sekundal-Dezimalsystem.

Die einzelnen Operationen können durch Tastendruck auch einzeln ausgelöst werden, so daß die Möglichkeit der Rechnung ohne vorher ausgestellten Rechenplan ebenfalls gegeben ist.

Mit Hilfe von Reihenentwicklungen, welche ebenfalls auf dem technischen Rechenplan enthalten sein können, oder in einem gesonderten Rechenplan fest in die Maschine eingebaut sind, ist man fernerhin in der Lage, die Winkelfunktionen \sin , \cos , tg , cotg , ferner die Hyperbolischen Funktionen \sinh , \cosh , \tanh , \coth und endlich die Logarithmen sowohl natürlich als auch zur Basis 10 leicht zu rechnen, so daß es sich her um ein universelles Rechenwerk handelt.

2 Stand der Arbeiten

Von Herrn Dipl. Ing. Konrad Zuse wurde mit meiner Unterstützung in mehrjähriger Arbeit eine Rechenmaschine aufgebaut, die mechanische, ebenfalls von ihm entwickelte Relais enthält. Es wurde aufgebaut:

1. Das Rechenwerk mit Tastatur und Resultatwerk,
2. das Speicherwerk,
3. eine Abtastvorrichtung für Lochstreifen und eine Vorrichtung zum Herstellen von Lochstreifen.

Da die Mechanische Rechenmaschine in der Form, wie sie mit einfachen Hilfsmitteln in der Wohnung des Herrn Dipl. Ing. Konrad Zuse aufgebaut wurde, zu langsam und noch nicht mit der erforderlichen Sicherheit arbeitete, wurde das Rechenwerk mit elektromagnetischen Relais aufgebaut. Die elektromagnetische Rechenmaschine steht kurz vor ihrer Vollendung. Die Arbeiten mußten jedoch wegen Einberufung des Herrn Dipl. Ing. Konrad Zuse zum Militärdienst unterbrochen werden. Da es sich hier um einen Modellaufbau handelt, so wäre es zur Entwicklung der endgültigen Maschine und zur Fertigstellung des Modells erforderlich, Herrn Dipl. Ing. Konrad Zuse die Möglichkeit zu geben, diese Arbeit durchzuführen. Sollte man an einer militärischen Verwendung der Maschine interessiert sein, so wäre eine Fühlungnahme der entsprechenden Militärdienststelle mit Herrn Dipl. Ing. Konrad Zuse zweckmäßig.

Ferner wurde von mir die Arbeit in Angriff genommen, eine Rechenmaschine zu bauen, mit der man unter Verwendung von Röhrenschaltungen in der Lage ist, auf hohe Rechengeschwindigkeiten zu kommen. Auf die Vorteile sei am Schluß hingewiesen. Es ist dabei geplant, die Maschine so zu bauen, daß sie etwa 10.000 Operationen in der Sekunde durchführen kann. Die Vorarbeiten sind soweit abgeschlossen, daß sich ersehen läßt, daß eine Ausführung möglich ist. Wegen Schwierigkeiten in der Materiallieferung mußte die Arbeit vorläufig unterbrochen werden.

3 Verwendungsmöglichkeiten der Maschine

Die Maschine ist in erster Linie für technische Rechnungen gedacht. So ist man z.B. in einem Konstruktionsbüro mit ihr auf einfache Weise in der Lage, Konstruktionsteile in vergrößerter oder verkleinerter Dimension (mechanisch, elektrisch usw.) möglichst schnell und sicher zu berechnen. Die Berechnung des Konstruktionsteiles mit anderen Dimensionen erfordert dann lediglich das Einsetzen des für dieses Teil vorher hergestellten Rechenplanes und die Angabe der neuen Ausgangswerte. Es braucht also für die Rechnung nur vorher ein Rechenplan aufgestellt zu werden, der sämtliche erforderliche Formeln in verschlüsselter, also von der Maschine lesbarer Form, enthält. Dieser kann bei Nichtgebrauch in einem Archiv aufbewahrt werden.

Da die Rechnungen sehr schnell ausgeführt werden, ist die Maschine für Tabellenrechnungen, wie sie in Laboratorien usw. Erforderlich sind, eine wertvolle Hilfe.

Sie kann ein wertvolles Hilfsmittel für die Aufstellung von Tabellen sein, wie sie z.B. in der Artillerie gebraucht werden und kann auf einem Kriegsschiff unmittelbar die Angaben für den Geschützstand liefern, wenn die einzelnen erforderlichen Messangaben in die Maschine gegeben werden und die Resultatangabe unmittelbar im Geschützstand erscheint. Hierbei würde die Rechenmaschine für die besonderen Zwecke einen fest eingebauten Rechenplan besitzen, wäre also nur als Spezialmaschine verwendbar und könnte dementsprechend auch vereinfacht ausgeführt werden.

Auch in der Berechnung von Wetterkarten wird sie eine wertvolle Hilfe sein, da ja sämtliche erforderlichen Angaben durch elektrische Fernmessung in die zentralaufgestellte Maschine gegeben werden können und so in kürzester Zeit die Maschine diese Angaben gemäß ihres Rechenplanes zur Wetterkarte verarbeitet.

Bei der Rechenmaschine mit Röhrenschaltungen, also mit erhöhter Rechengeschwindigkeit, hat man den Vorteil, daß aus Angaben, die sich dauern ändern können in sehr kurzen Zeitabschnitten das notwendige Endergebnis errechnet und abgelesen werden kann. Die Maschine kann also gemäß der aufgenommenen Angaben unmittelbar den betreffenden Apparat steuern. Die kurzen Zeitabschnitte entsprechen der Länge der Rechnung, was aber immer noch sehr kurz sein wird, da die Maschine, wie schon erwähnt, etwa 10.000 Operationen in der Sekunde machen soll.

Es handelt sich also hier um eine Rechenmaschine, die sowohl bei der Herstellung von militärischen Geräten als auch bei ihrer Anwendung eine wertvolle Hilfe leisten kann. Für den Aufbau der Rechenmaschine werden wegen der Ausführung der Rechenoperationen im Sekundalsystem einfache Relais benötigt, was eine wesentliche Vereinfachung für den Bau von Rechenmaschinen bedeutet.

Berlin, den 15. Oktober 1939